

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

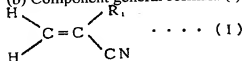
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] the metal heart substrate which consists of spreading of the moisture powder type varnish of the acrylic resin with which it has the deposit of the metal of \*\*\*\*\* on one side of the metal heart which consists of aluminum, this metal heart is alike on the other hand with resin, it has a conductive metal layer for circuit formation on it with an electric insulation layer, and the aforementioned electric insulation layer consists of following (b) - a (d) component, and a printing layer.

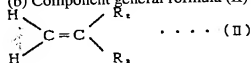
(b) Component general formula (I)



(However, R<sub>1</sub> is a hydrogen atom or an alkyl group.)

One sort or two sorts or more of a compound which are come out of and expressed.

(b) Component general formula (II)



((R<sub>2</sub> is a glycidyl ether radical or a glycidyl ester group.) However, R<sub>3</sub> is a hydrogen atom, an alkyl group, an amide group, N-alkylamide radical, an ARUKI roll radical, a glycidyl ether radical, or a glycidyl ester group.)

One sort or two sorts or more of a compound which are come out of and expressed.

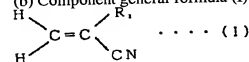
(c) One sort or two sorts or more (component styrene or its derivative).

(d) the component aforementioned (\*\*) and (\*\*) -- or (Ha) one sort of a partial saturation organic acid which has a double bond in each component, and at least one double bond which can react, or two sorts or more.

[Claim 2] The substrate given in the 1st term of a patent claim the given metal of \*\*\*\*\* is a \*\* low with a melting point of 300 degrees C or less.

[Claim 3] Plate both sides of the strip of aluminum with the metal of \*\*\*\*\*, and the moisture powder type varnish of the acrylic resin which becomes only one side of the formed deposit to write from following (b) - a (d) component is applied. It has the deposit of the metal of \*\*\*\*\* on one side of the metal heart which consists of aluminum characterized by baking, forming an electric insulation layer and forming a conductive metal layer on it further, and, on the other hand, this metal heart is alike. with an electric insulation layer Spreading of the moisture powder type varnish of the acrylic resin with which it has a conductive metal layer for circuit formation on it, and the aforementioned electric insulation layer becomes it from following (b) - a (d) component, the manufacture approach of the metal heart substrate which consists of a printing layer.

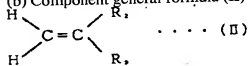
(b) Component general formula (I)



(However, R1 is a hydrogen atom or an alkyl group.)

One sort or two sorts or more of a compound which are come out of and expressed.

(b) Component general formula (II)



((R2 is a glycidyl ether radical or a glycidyl ester group.) However, R3 is a hydrogen atom, an alkyl group, an amide group, N-alkylamide radical, an ARUKI roll radical, a glycidyl ether radical, or a glycidyl ester group.)

One sort or two sorts or more of a compound which are come out of and expressed.

(c) One sort or two sorts or more (component styrene or its derivative).

(d) the component aforementioned (\*\*) and (\*\*) -- or (Ha) one sort of a partial saturation organic acid which has a double bond in each component, and at least one double bond which can react, or two sorts or more.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J.P.)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-80876

(24) (44)公告日 平成6年(1994)10月12日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/05	A	8727-4E		
B 3 2 B 15/08	J			
C 2 3 C 28/00	A			
H 0 1 B 3/44	A	9058-5G		
		8719-4M	H 0 1 L 23/ 14	R
			発明の数 2(全 9 頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号 特願昭60-189075

(22)出願日 昭和60年(1985)8月27日

(65)公開番号 特開昭62-48089

(43)公開日 昭和62年(1987)3月2日

(71)出願人 999999999

三菱電機工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地

(72)発明者 白井 秀明

兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 大日日本  
電線株式会社関西工場 (伊丹地区) 内

(72)発明者 千葉 公夫

兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 大日日本  
電線株式会社関西工場 (伊丹地区) 内

(72)発明者 大川 光司

兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 大日日本  
電線株式会社関西工場 (伊丹地区) 内

(74)代理人 弁理士 藤本 勉

審査官 中澤 登

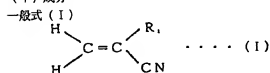
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金属芯基板及びその製造法

【特許請求の範囲】

【請求項1】アルミニウムからなる金属芯の片面に易半田性の金属のメッキ層を有し、該金属芯の他面に電気絶縁層と、その上に回路形成用の導電性金属層を有し、前記の電気絶縁層が下記の(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂の水分散型ワニスの塗布、焼付け層からなる金属芯基板。

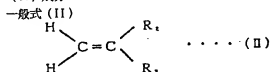
(イ)成分



(ただし、R<sub>1</sub>は水素原子又はアルキル基である。)で表される化合物の1種又は2種以上。

2

(ロ)成分



(ただし、R<sub>2</sub>はグリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基、R<sub>3</sub>は水素原子、アルキル基、アミド基、N-アルキルアミド基、アルキロール基、グリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基である。)

で表される化合物の1種又は2種以上。

(ハ)成分

スチレン又はその誘導体の1種又は2種以上。

(ニ)成分

前記(イ)、(ロ)又は(ハ)の各成分における二重結

(2)

4

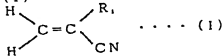
合と反応しうる二重結合を少なくとも1つ有する不飽和有機酸の1種又は2種以上。

【請求項2】易半田性の金属が融点300℃以下の軟口吻である特許請求の範囲第1項記載の基板。

【請求項3】アルミニウムのストリップの両面を易半田性の金属にメッキし、かく形成されたメッキ層の片面のみに下記の(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂の水分散型ワニス塗布、焼付けて電気絶縁層を形成し、更にその上に導電性金属層を形成することを特徴とする、アルミニウムからなる金属芯の片面に易半田性の金属のメッキ層を有し、該金属芯の他面に電気絶縁層と、その上に回路形成用の導電性金属層を有し、前記の電気絶縁層が下記の(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂の水分散型ワニスの塗布、焼付け層からなる金属芯基板の製造方法。

(イ) 成分

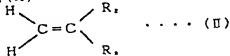
一般式 (I)



(ただし、R<sub>1</sub>は水素原子又はアルキル基である。)で表される化合物の1種又は2種以上。

(ロ) 成分

一般式 (II)



(ただし、R<sub>2</sub>はグリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基、R<sub>1</sub>は水素原子、アルキル基、アミド基、N-アルキルアミド基、アルキロール基、グリシジルエーテル基又はグリシジリエステル基である。)で表される化合物の1種又は2種以上。

(ハ) 成分

スチレン又はその誘導体の1種又は2種以上。

(ニ) 成分

前記(イ)、(ロ)又は(ハ)の各成分における二重結合と反応しうる二重結合を少なくとも1つ有する不飽和有機酸の1種又は2種以上。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は混成集積回路用の基板として有用な金属芯基板並びにその製造方法に関する。

従来の技術及び問題点

最近における電子、電気機器の小型化並びに回路の高密化の趨勢により、回路から発生するジュール熱を効率よく放散させることが強く要求されつつある。特に、シリコンなどの半導体素子がマウントされている個所においては、一般にかかる半導体素子は熱に対して敏感であ

って、寿命や誤動作につながるため、上記放熱の要求が一層切実な問題としてクローズ・アップされている。

ところで、従来、混成集積回路基板は、そのヒートシンクに設けたネジ穴を介してケースに螺着する方法で固定されて来た。この固定方法は主として該基板の着脱を容易にし、もって回路各パーツの修理、点検を容易ならしめるために採用されて来たが、たとえば、強固なネジめを行っても、ヒートシンクとケース間とにミクロン・オーダーの空気層が常に存在し、この空気層が熱伝達を妨害する。更に、長期間の使用により、あるいは機器の振動により、ネジがゆるむ場合も屢々あり、かかる場合には熱伝導が、換言すると放熱が一層阻害されることとなる。

上記の放熱問題を解決せんとして、本発明者らは金属基板の金属芯をケース壁に半田付けするアイデアを思達するに至った。しかしながら、このアイデアも、次に述べる理由からその実現が容易ではなかった。即ち、上記の金属芯は経済性を考慮してアルミニウム、鉄、銅などの単金属にて構成されており、これら単金属は易酸化性のために半田付けされ難く、あるいは半田付けのためには高度の技術や高温度を要する。

本発明の目的は、アルミニウムからなる金属芯を有する混成集積回路基板として有用な金属芯基板を提供することにある。

本発明の他の目的は、他部材に容易に半田付けすることのできる金属芯基板を提供することにある。

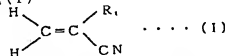
本発明の更に他の目的は、上記金属芯基板の製造方法を提供することにある。

問題解決の手段

而して、本発明は、アルミニウムからなる金属芯の片面に易半田性の金属のメッキ層を有し、該金属芯の他面に電気絶縁層と、その上に回路形成用の導電性金属層を有し、前記の電気絶縁層が下記の(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂の水分散型ワニスの塗布、焼付け層からなる金属芯基板を提供する。

(イ) 成分

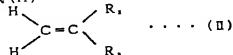
一般式 (I)



(ただし、R<sub>1</sub>は水素原子又はアルキル基である。)で表される化合物の1種又は2種以上。

(ロ) 成分

一般式 (II)



(ただし、R<sub>2</sub>はグリシジルエーテル基又はグリシジリエ

5

ステル基、R<sub>3</sub>は水素原子、アルキル基、アミド基、N-アルキルアミド基、アルキロール基、グリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基である。)で表される化合物の1種又は2種以上。

(ハ)成分

スチレン又はその誘導体の1種又は2種以上。

(ニ)成分

前記(イ)、(ロ)又は(ハ)の各成分における二重結合と反応しうる二重結合を少なくとも1つ有する不飽和有機酸の1種又は2種以上。

また本発明は、アルミニウムのストリップの両面を易半田性の金属にてメッキし、かち形成されたメッキ層の片面のみに上記した(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂の水分散型ワニス塗布、焼付けで電気絶縁層を形成し、更にその上に導電性金属層を形成することを特徴とする。前記した金属芯基板の製造方法を提供する。

作用

アルミニウムからなる金属芯の片面に易半田性の金属メッキ層を設けることにより、該金属メッキ層を介して本発明の金属芯基板を他部材に容易に半田付けすることが可能となる。

また、上記成分のアクリル系樹脂のワニスを塗布、焼付けで電気絶縁層を形成することにより、カルボキシ基とエポキシ基を介してポリマー同士が脱水反応を伴わずに自己架橋して硬化し、反応時の生成水で発泡構造となつて耐電圧が低下することが回避される。

第1図～第3図にもつづき本発明の金属芯基板を説明すると、アルミニウムからなる金属芯1の片面には易半田性の金属のメッキ層2を有し、該金属芯の他面に電気絶縁層3、更にその上に回路形成用の導電性金属層4を有する。

第2図、第3図に示す実施例においては、メッキ層2がアルミニウムからなる金属芯1の両面に設けられている。第2図の実施例においては、電気絶縁層3は、その両側の接着剤層5を介してそれぞれ、メッキ層2と導電性金属層4とに接着している。第3図の実施例においては、電気絶縁層3は、第2図におけるが如き接着剤層を用いることなくメッキ層2と金属層4とに密着性よくサンドイッチされている。第1図、第3図の各実施例は、たとえば、金属芯の真上(第1図)又はメッキ層2'(第3図)の上に後記する絶縁ワニスを電着により施し、次いで電着層を一次焼付けしてBステージにもたらし、最後に導電性金属層をその上に重ねて加熱、加圧して電着層の二次焼付けと接着とを同時に惹起せしめることにより製造できる。

本発明において、アルミニウムからなる金属芯1はアルミニウム類、たとえば純アルミニウム、再生アルミニウム、各種アルミニウム合金が用いられる。特に好ましいものは、伝熱性に優れた純度95重量%以上の純アルミニウムである。アルミニウム芯1の厚さは用途によって異

6

るが、たとえば0.5～5mmである。

メッキ層2は、軟口ウ、即ち融点が300℃以下の半田、たとえばコモンソルダー、アランパーソルダー、チンスミスソルダーなどによって容易に半田付け可能な金属、たとえば銅、銀、金、白金族元素などの貴金属類、ニッケル、錫、鉛、上記軟口ウ類、あるいは、その融点が少なくとも100℃で、かつ、酸化され難いその他の金属にて形成される。

アルミニウム芯1の上へのメッキ層2の形成は、アルミニウム芯1の表面の酸化層を機械的研削又は化学的に溶解するなどの方法で除去し、次いでジンケート処理し、しかるのち上記の金属を電解メッキ法、あるいは無電解メッキ法などによりメッキすることにより実現せられる。あるいは、塩化第1銅の如き還元性の金属塩をアルミニウム芯1上に施し、加熱してアルミニウム芯1上の酸化物の除去と該金属塩の分解とを同時に惹起せしめてメッキ層2を形成することによっても可能である。メッキ層2の厚みは0.5～10μm程度の薄層であつても充分効果がある。第1図に示す実施例の製造には片面にのみメッキ層2を有するアルミニウム芯1が用いられるが、かかるアルミニウム芯1は、たとえば、予めポリ塩化ビニルの粘着テープにてその片面をマスキングし、残る片面を上記の方法でメッキすることにより製造することができ。しかしながら、一般に片面メッキは工程が煩雑であるのみならず製品のコストをアップさせるなどの問題がある。これに対して両面メッキアルミニウム芯1は製造の容易さ、及びコストの点で有利であるのみならず、次に述べる理由から、耐剥離性の優れた電気絶縁層3を形成させるうえからも有利であり、而して、第2図、第3図などに示す実施例は本発明において特に好ましい。

即ち、前記した通り、アルミニウム芯1の表面には常に酸化層が存在し、このためアルミニウム芯1の上に直接形成された電気絶縁層3は、耐剥離強度の点で劣る傾向にあり、特に電着により施されたものはその傾向が強い。これに対して前記した金属、特に銅からなるメッキ層2'の上へは、電着法によつてもあるいはその他の方法によつても耐剥離強度の優れた絶縁層3を形成することが可能である。

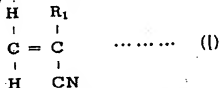
なお、電気絶縁層3の耐剥離性を一層向上させる目的から、該層3と直接に、又は接着剤層5を介して接触する金属層、即ち、第1図の層1、層4、第2図の層2'、層4、第3図の層2'、層4などはJISB0601に規定する表面あらさR<sub>max</sub>にして0.1～10μm程度の均質な表面あれを有していることが好ましい。

電気絶縁層3は、有機高分子のワニスを複数回塗布・焼付けける方式、更には電着により塗布し、焼付けける方式などにて形成することができる。特に、多数回塗布・焼付けをくり返して形成した絶縁層と電着方式で塗布し、次いで焼付けてなる絶縁層はピンホールが少なく、従つて耐電圧特性が優れているので好ましい。特に電着塗布方

50

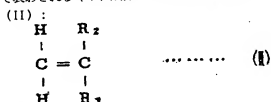
7

式が好ましい。本発明において用いる電気絶縁層形成用のワニス、就中、電着塗布方式用のものとしては、下記の(イ)～(ニ)成分からなる樹脂を水に分散させたアクリル系ワニスをあげることができる。すなわち、一般式(I)：



(ただし、R<sub>1</sub>は水素原子又はアルキル基である。)

で表わされる(イ)成分の1種又は2種以上と、一般式



(ただし、R<sub>2</sub>はグリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基、R<sub>3</sub>は水素原子、アルキル基、アミド基、N-アルキルアミド基、アルキロール基、グリシジルエーテル基又はグリシジルエステル基である。)

で表わされる(ロ)成分の1種又は2種以上と、スチレン又はその誘導体からなる(ハ)成分の1種又は2種以上と、前記の(イ)成分、(ロ)成分又は(ハ)成分における二重結合と反応しうる二重結合を少なくとも1つ有する不飽和有機酸からなる(ニ)成分の1種又は2種以上とからなるアクリル系樹脂の水分散型ワニスである。

前記の(イ)成分におけるR<sub>1</sub>、(ロ)成分におけるR<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>及び(ニ)成分はその炭素数が約30以下、好ましくは20以下、より好ましくは15以下であるものが、得られるアクリル系樹脂の耐熱性の点で好ましい。前記

(ハ)成分におけるスチレン誘導体の例としてはスチレンのフェニル基が、ニトリル基、ニトロ基、水酸基、アミノ基、ビニル基、フェニル基、塩素、異素等のハロゲン原子、アルキル基、アラルキル基、N-アルキルアミノ基などで置換されたものなどをあげることができ、そのアルキル基としてはメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などを、アラルキル基としてはベンジル基、αもしくはβ-フェニルエーテル基などを、N-アルキルアミノ基としてはN-メチルアミノ基、N-エチルアミノ基、N-プロピルアミノ基などをあげることができる。また、(ハ)成分の不飽和有機酸の例としては、アクリル酸、クロトン酸、ビニル酢酸、メタクリル酸、α-エチルアクリル酸、β-メチルクロトン酸、チグリン酸、2-ペンテン酸、2-ヘキセン酸、2-ヘプテン酸、2-オクテン酸、10-ウンデセン酸、9-オクタデセン酸、桂皮酸、アトロパ酸、α-ベンジルアクリル酸、メチラトロパ酸、2,4-ペンタジエン酸、2,4-

8

ヘキサジエン酸、2,4-ドデカジエン酸、9,12-オクタデカジエン酸のような二塩基酸、マレイン酸、フマル酸、メタコン酸、シトラコン酸、マサコン酸、グルタコン酸、ムコン酸、ジビドロムコン酸のような二塩基酸、1,2,4-ブテントリカルボン酸のような三塩基酸などをあげることができる。

好ましく用いる(イ)成分の代表的具体例としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどを、(ロ)成分の代表的具体例としてはグリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、アリルグリシジルエーテルなどを、(ハ)成分の代表的具体例としてはスチレン、メチルスチレン、エチルスチレン、ジビニルベンゼン、クロロスチレンなどを、(ニ)成分の代表例としてはアクリル酸、メタクリル酸、α-エチルアクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸などをあげるとができる。

上記の(イ)～(ニ)成分からなるアクリル系樹脂は、例えば乳化重合方式、溶液重合方式、懸濁重合方式などの公知の重合方式により得ることができる。前記成分の配合割合としては、(ロ)成分1モル当り(イ)成分1～20モル、好ましくは2～15モル、より好ましくは4～10モル、(ハ)成分0.1～40モル、好ましくは0.5～30モル、より好ましくは1～20モル、(ニ)成分0.01～3モル、好ましくは0.02～2モル、より好ましくは0.03～1.5モルが適当である。なお、(ハ)成分の配合割合が多過ぎると得られるアクリル系樹脂が可とう性に劣り好ましくない。また、重合に際しては例えば(イ)～(ニ)の4成分を一緒に混合して反応させてもよいし、(イ)成分、(ロ)成分及び(ニ)成分を反応させその

反応途中あるいは反応完了後に(ハ)成分を加えて当該生成物と反応させてもよい。上記の4成分からなるアクリル系樹脂の重合度としては、10,000～1,000,000、好ましくは100,000～500,000程度が適当である。重合度が低過ぎると得られるアクリル系樹脂が強じん性に劣り、他方、高過ぎると電着作業性に劣るので好ましくない。前記した絶縁ワニスの塗布・焼付けにより形成した電気絶縁層は、そのアクリル系樹脂がニトリル基含有の

(イ)成分とスチレン系の(ハ)成分を含むことに基づいて優れた耐熱性を示すと共に、(ロ)成分に基づくエポキシ基と(ニ)成分に基づくカルボキシ基を分子内に含有してそれらに基づき脱水反応等の発泡化物質の生成を伴うことなくポリマー同士で架橋して硬化し、そのため生成水等による発泡構造を伴わない絶縁層が形成されて耐電圧強度に優れている。その結果、その絶縁層厚さを薄くすることが可能であり、このことは層3の熱伝導性に、従って金属芯基板の熱放散性に有利に働く。本発明において層3の厚みは、たとえば20～100μm、好ましくは30～50μmである。

本発明において電気絶縁層3の熱伝導性を改善する目的で、該絶縁層の熱伝導性充てん剤を含ませてもよい。か

9

かる組成の絶縁層はたとえばアルミナ、チタ化ホウ素、チタ化ケイ素、チタ化アルミニウム、マグネシア、ベリリヤ、ホタル石などの熱伝導性にすぐれる充てん剤の粉末を前記の如き絶縁ワニス中に分散させたものを用いて形成することができる。熱伝導性充てん剤の粉末としては、電着浴中で分散状態を形成しうるものが用いられるのであるが、その粒度としては通常 $0.1\sim 20\mu\text{m}$ 、好ましくは $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 、またその絶縁層中にへの添加量としてはワニス中の樹脂分100重量部当り $0.5\sim 30$ 重量部、好ましくは $1\sim 10$ 重量部が得られる電気絶縁層の熱伝導性、絶縁性、薄層性などの点で適当である。層4に用いる接着剤としては各種のものを使用できるが、特に耐熱性を有するものが好ましく、例えばエポキシ系（三井石油化学（株）EPOX-AH-333）、シリコン系（東芝シリコン社、YR-328）、エポキシシアロン系（3M社、AF-42）、イミド系（三菱ガス化学社、BTレジンをベースとしたもの、電気化学工業社、ラムダイトエポキシBN）などを用いることができる。勿論、これら接着剤中に上記した熱伝導性の充填剤を混合し、接着剤層5の熱伝導性を向上せしめることも放熱性の優れた金属

基基板を得るうえで好ましい。層4は、銅、ニッケル、銀、金、あるいはその他常温度における体積抵抗率が $10\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下、好ましくは $5\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の高導電性金属箔が用いられる。次に本発明の金属基基板の連続的製造方法につき第4図に基づき説明する。

ロール11からテーク・オフされたヒートシンクなどとして機能するためのアルミニウム長尺帯12は装置12においてその表面がクリーニングされる。このクリーニングは必ずしも必要ではないが、長尺帯10の表面に付着せるゴミ、油脂、更には表面の酸化アルミニウム層を除去しておくことが望ましい。油脂はトリクロエチレンなどの有機溶媒にて、一方酸化アルミニウム層は苛性ソーダなどの苛性アルカリの水溶液にて、それぞれ溶解除去することができる。

表面清浄化され乾燥されたアルミニウム帯10は装置14に至ってプライミングされる。プライミングはアルミニウム帯10の上に強く結合した銅メッキ層を形成するうえで有効である。

プライマーとしては、たとえば亜鉛、錫などのメッキが適しており、特に亜鉛が好ましい。亜鉛メッキは良く知られたジケート処理により施すことができる。

ジケート処理に用いる処理液としては、アルミニウム表面にZn層を形成しうるものであればよく、たとえば酸化亜鉛などの亜鉛化合物と苛性ソーダなどの苛性アルカリを含有する処理液が例示できる。なんんぞく好ましく用いる処理液は苛性ソーダ $200\sim 600\text{g/l}$ 、酸化亜鉛 $20\sim 200\text{g/l}$ 、塩化第二鉄 $0.5\sim 20\text{g/l}$ 、酒石酸カリウム $1\sim 100\text{g/l}$ 、硝酸ソーダ $0.5\sim 20\text{g/l}$ からなる水溶液である。アルミニウム表面へのジケート処理は、任意の温度で

10

行ってもよいが低温で行った場合にはZn層の形成に長時間を要し、一方高温ではZn層がアルミニウム表面に付着し難くなるので、 $20\sim 65^\circ\text{C}$ 、特に $25\sim 55^\circ\text{C}$ の温度域で行うことが望ましい。この温度域で行う場合の好ましい処理時間は $1\sim 60$ 秒間、特に $3\sim 30$ 秒間である。

プライマー上への銅メッキは、装置15において行われる。銅メッキは電気メッキ方式、化学メッキ方式のいずれの方式にて行ってもよく、また、特に厚さの大きい銅メッキ層を形成する必要はなく、前記したように $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 程度の薄いもので充分である。かくして両面に銅メッキされたアルミニウム長尺帯が得られる。

次いで、その片面はポリ塩化ビニル粘着テープなどのマスキングテープ13を貼付してマスキされ、残る片面に電気絶縁層が電着及び焼付により形成される。この電着は電着浴16において行われる。アルミニウム帯10と直接接触するロール電極17と電着浴16中に設置された対向電極18との間に課電を行うことにより銅メッキ層の上に電着層が形成される。電着の室温における一般条件は電圧 $1\sim 60\text{V}$ 、電流密度 $0.5\sim 10\text{mA}/\text{cm}^2$ 、電着浴中の滞留時間 $1\sim 60$ 秒、電着浴の固形濃度 $10\sim 25$ 重量%である。

前工程で施された銅メッキ層の表面は、無処理のままでは電着を行ってもよいが、電着層の耐剥離強度を一層向上させる目的で、サンドペーパー、サンドブラスト、研磨ロールあるいはその他の研磨手段にて適当に粗面化処理しておくことが好ましい。JISB0601に規定する表面あらさ $R_{\text{max}}$ が $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 程度のあらさが特に好ましい。

本発明においては電着ワニスとしては前記した熱伝導性のよい、換言すれば放熱性の良い電気絶縁層を形成させるうえではアニオン系電着ワニスが好ましい。その理由は次の通りである。即ち、アニオン系電着ワニスをを用いた場合、被電着体たるアルミニウム帯10上の銅メッキ層は陽極とされ、電着工程の間、該銅メッキ層中の銅が電解の作用により電着層中に溶出し、この結果、該電着層は適当量の銅を含むこととなり、銅の存在が、該電着層の熱伝導性を増大せしめる。ただし、過大量の銅の含有は電着層の電気絶縁性を悪化させるので銅含有量が1重量%を越えないように注意する必要がある。かかる観点から好ましい電着条件は電圧 $15\sim 25\text{V}$ 、電流密度 $0.9\sim 5\text{mA}/\text{cm}^2$ である。

次いで電着されたアルミニウム帯10は必要に応じマスキングテープ13をロール19を介して取除いたのち、形成された電着層を親水性溶媒あるいは高温の水蒸気などで処理するために電着層の処理工程におかれる。この溶媒処理は必ずしも必要ではないが、この処理により、電着樹脂粒子の凝結が促進され最終的にビニールの少ない、ひいては電気絶縁性にすぐれる電気絶縁層を得ることができる。この処理は、電着されたアルミニウム帯10を処理室20に導入することにより行われる。この際、用いる溶媒としては例えばエチレングリコール、グリセリンのようなアルコール、エチレングリコールモノメチル

## 11

エーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテルのようなエチレングリコールエーテル、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルスルホキシドのような各塩素溶媒などの親水性溶媒をあげることができる。また、高温(300~600℃)水蒸気で処理してもよい。特に、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルセトアミドなどが好ましく用いられる。蒸気状態のこれらの溶媒による処理が特に好ましい。溶媒による処理は、溶媒の種類や温度などの条件により適宜決定されるが通常3~30秒間で充分である。

次に、溶媒処理された電着層を有するアルミニウム帯10はその電着層をセミキューア状態とするため、前加熱炉21にて加熱される。

その加熱条件としては、最終加熱処理としての焼付け温度の1/3~3/5の加熱温度、5秒~2分間の加熱時間で通常の場合充分である。

セミキューアされた電着層の上に片面に接着層を有する銅テープなどの導電性金属テープ22がその接着層を該電着層側として添わされる。アルミニウム帯10はおさえロール23、24を経て、おさえロール25、26、...を内蔵せる後加熱炉27を通過する間にたとえば150~300℃で20~40分間加熱される。この加熱により電着層は完全キューアし、また導電性金属テープ22に伴って該電着層との接着も達成される。前加熱炉21及び後加熱炉27における加熱、特に後加熱炉27における加熱による金属層の変質や、電着層の劣化が問題となるときは、炉内を $N_2$ 、 $Ar$ などの不活性ガスにて満すとして、

第4図の実施例の変形として前加熱炉21において電着層の完全キューアを行い、次いで接着剤を用いて導電性金属テープを接着し、後加熱炉27での加熱を省略することも可能である。また銅メッキに代えてその他の易半田付け金属を用いて上記と同様に本発明の金属芯基板を製造することができる。

## 実施例

以下実施例、比較例において本発明を一層詳細に説明する。以下において、部、%はすべて重量部、重量%を意味する。

## 実施例1

120g/l苛性ソーダが水溶液による処理にて表面の酸化アルミニウム層が除去された厚さ1mmのアルミニウム板を、苛性ソーダ400g/l、酸化亜鉛100g/l、塩化第二鉄1g/l、酒石酸カリウム5g/l、硝酸ソーダ5g/lよりなる温度30℃のジネート処理水溶液に30秒間浸漬してアルミニウム板の表面にZn層を析出させたのちこれを水洗し、次いでそのZn層の上に電気メッキ方式によりCuメッキ層(厚さ20μm)を形成させてこれを水洗し、乾燥させて両面にZn層及びCuメッキ層を有するアルミニウム芯板を得た。

## 12

次に、このアルミニウム芯板(450mm×450mm)の片面にポリ塩化ビニル粘着シートを貼着してマスク処理し、残る片面を井200番のサンドペーパーであらくしたのち、これを隔板としてエポキシエーテル水水分散ワニス(V-551-20、ワニス濃度20重量%、変電化成社製)からなる浴に浸漬し、ワニス温度30℃、誘電率 $1.8\text{mV/cm}^2$ 、45秒間、電極間距離100mmの条件にて電着処理を施して電着層を形成させた。

得られた片面に電着層を有するアルミニウム芯板を30℃のN,N-ジメチルホルムアミドに10秒間浸漬して電着層を溶媒処理し、片面のマスクシートを剥離除去したのち150℃で30分間加熱処理して電着層を1次キューアさせた。

ついで、1次キューアした電着層(厚さ40μm)の上に接着剤フィルム(バイラックス、LF-0100、厚さ25μm、米国デボン社製)をかき、その上に厚さ35μmの銅箔を200℃、40分間、20kg/cm<sup>2</sup>の条件で熱プレス方式により接着して裏面に銅メッキ層を有するアルミニウム芯基板(厚さ1.11mm)を得た。

## 比較例

アルミニウム板の片面を予めポリ塩化ビニル粘着テープ貼着でマスクした点においてのみ異なる実施例1に準じた方法によりアルミニウム芯の裏面に銅メッキ層を有しないアルミニウム芯基板を得た。

実施例1の基板は半田付けにより、一方、比較例1の基板は2本のネジにより、それぞれ別途用意した厚さ2mmの銅板に取付けて、それぞれの基板と銅板との間の接触熱抵抗を測定したところ、実施例1の場合は0.006℃/W、比較例1の場合は0.6℃/Wであった。

## 30 実施例2~6

実施例1と同じ方法にてアルミニウム芯基板を得た。ただし、実施例2においては、次に述べるワニス-Aを、実施例3においてはワニス-Bを、実施例4においてはワニス-Cを、実施例5においてはワニス-Dを、また実施例6においてはワニス-Eをそれぞれ用いた。

## ワニス-A:

5モルのアクリロニトリル、1モルのアクリル酸、0.3モルのグリシジルメタクリレートとからなるモノマー混合物と、760gの蒸留水、7.5gのラウリル硫酸ソーダ、及び0.13gの過硫酸ソーダとを $N_2$ ガス流中で室温にて15~30分間攪拌混合した。次いでこの混合物を50~60℃で4時間反応させて水分分散型アクリルワニスを得た。

## ワニス-B:

5モルのアクリロレイン、1モルのメタクリル酸、及び0.3モルのアクリル酸アミドとからなるモノマー混合物を用いた点のみ、ワニス-Aの製造法と異なる方法にてアクリルワニスを得た。

## ワニス-C:

5モルのエチルアクリレート、1モルのアクリル酸、0.3モルのメチロールアクリルアミドとからなるモノマー

50



## 13

混合物と、1200gの蒸溜水、12gのラウリル硫酸ソーダ及び0.2gの過硫酸ソーダとを用いた点においてのみ、ワニス-Aの製造法と異なる方法にてアクリルワニスを得た。

ワニス-D:

5モルのアクリロニトリル、1モルのマレイン酸、0.3モルのグリシジルメタクリレート、840gの蒸溜水、8gのラウリル硫酸ソーダ、及び0.15gの過硫酸ソーダとを用いた点においてのみ、ワニス-Aの製造法と異なる方法にてアクリルワニスを得た。

ワニス-E:

5モルのアクリロニトリル、1モルのアクリル酸、0.3モルのグリシジルメタクリレート、2モルのスチレン、1200gの蒸溜水、12gのラウリル硫酸ソーダ、及び0.2gの過硫酸ソーダとを用いた点においてのみワニス-Aの製造法と異なる方法にてアクリルワニスを得た。

〔評価：耐剥離性試験〕

上記の実施例で得た基板における初期及び200℃、60分間の加熱処理後のアルミニウム芯より電着層を常温で90度剥離させる際の強度を測定した。結果を第1表に示す。

第 1 表

	初期値(kg/cm)	加熱後(kg/cm)
実施例 1	2.0	1.9
〃 2	1.9	1.7
〃 3	2.1	1.8
〃 4	2.0	1.7
〃 5	1.9	1.7
〃 6	1.8	1.8

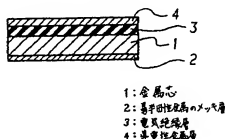
実施例 7

実施例 1 で用いたワニス100部と粒径約1μmのアルミニウム粉末20部とからなるワニスを用いた以外は実施例 1 と同じ方法にて厚さ40μmの絶縁層を有するアルミニウム芯基板を得た。

実施例 1、6、7につき次の2種類の試験を行い、結果を第2表に示した。

絶縁破壊電圧: JIS C 2110による。

〔第1図〕



## 14

過渡熱抵抗: アルミニウム芯の裏面にバワートランジスタT10-220を半田付けて測定。

第 2 表

	絶縁破壊電圧(kV)	過渡熱抵抗(℃/W)
実施例 1	9.5	2.2
実施例 6	8.9	2.3
実施例 7	10.0	3.7

## 10 発明の効果

本発明の金属芯基板は、基板の裏面に設けた易半田性の金属メッキ層を有するので融点が300℃以下の所謂軟ろうを用いて容易に他の部材に半田付けすることが可能である。基板を半田付けにより他部材に結合させることができ、電気回路で発生する熱を効果的に逃すことができ、しかも長時間、加振下において使用するも従来の爆着の場合にみられた結合界面のゆるみが生じない。また電気絶縁層が、特殊なワニスの焼付け層からなり耐電圧、耐熱性に優れている。従って本発明の基板は長期間にわたり安定した充分な放熱が要求される場合や、振動状態にある物品などの混成集積回路用基板として有用である。

〔図面の簡単な説明〕

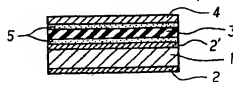
第1図～第3図 (FIG1～3) はいずれも本発明の実施例の断面図である。

第4図 (FIG4) は本発明の金属芯基板の製造方法の実施例の説明図である。

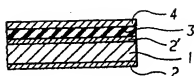
1: 金属芯、2: 易半田性金属のメッキ層、3: 電気絶縁層、4: 導電性金属層、5: 接着剤層、10: アルミニウム長尺

30 帯、11: ロール、12: クリーニング、13: マスキングテープ、14: アプライマリング装置、15: 銅メッキ装置、16: 電着浴、20: 溶媒処理室、21: 前加熱炉、22: 導電性金属テープ、27: 後加熱炉。

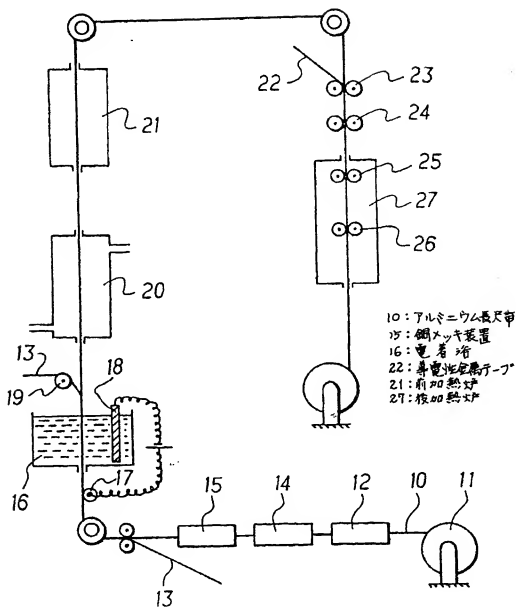
〔第2図〕



【第3図】



【第4図】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 23/14

H 0 5 K 3/44

識別記号 庁内整理番号

A 8727-4E

F I

技術表示箇所

- (72) 発明者 石橋 博  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 大日本  
電線株式会社関西工場（伊丹地区）内
- (72) 発明者 石井 昭弘  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 大日本  
電線株式会社関西工場（伊丹地区）内
- (72) 発明者 吉岡 道彦  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 大日本  
電線株式会社関西工場（伊丹地区）内
- (72) 発明者 広瀬 道夫  
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 大日本  
電線株式会社関西工場（伊丹地区）内

- (72) 発明者 伊藤 弘孝  
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日  
本電線株式会社内
- (72) 発明者 葛下 弘和  
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日  
本電線株式会社内
- (56) 参考文献 特開 昭58-43596 (J P, A)  
特開 昭62-48088 (J P, A)  
実開 昭60-113665 (J P, U)  
実開 昭60-49660 (J P, U)  
実開 昭59-173360 (J P, U)